

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-114698

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>F 28 F 3/06  
1/06  
1/30

識別記号

府内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)6月21日

6748-3L  
6748-3L  
6748-3L

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 熱交換器

⑯ 特 願 昭58-223516

⑰ 出 願 昭58(1983)11月28日

⑲ 発明者 大原 敏夫 刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
 ⑳ 発明者 福見 重信 刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
 ㉑ 発明者 山内 芳幸 刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内  
 ㉒ 出願人 日本電装株式会社 刈谷市昭和町1丁目1番地  
 ㉓ 代理人 弁理士 浅村 皓 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

熱交換器

## 2. 特許請求の範囲

(1) 熱交換媒体を通すための多数の縦方向通路を設けた偏平なチューブを蛇行状に折り曲げ、該蛇行状チューブの隣接壁間に蛇行状に形成したフィンを結合した熱交換器において、

前記偏平なチューブが、波状横断面を有するよう成形された板材にして、少くともチューブの外面にあたるその片面にろう付け金属を被覆した2枚のチューブ外板と、該両チューブ外板の間にサンドイッチ状にはさみ込まれ、両チューブ外板にチューブ外板の両側縁部および各波底部において結合されたチューブ内板とより構成されており、

前記チューブの隣接壁間に形成されるフィンが、前記偏平チューブの外面に被覆されたろう付け金属により該チューブに結合されることを特徴とする熱交換器。

(2) 特許請求の範囲第1項記載の熱交換器に

おいて、前記チューブ外板がその両面にろう付け金属を被覆されており、チューブ外板とチューブ内板とが該ろう付け金属によつて結合されることを特徴とする熱交換器。

(3) 特許請求の範囲第1項記載の熱交換器において、前記波形のチューブ外板の波頭部が平面を形成し、前記フィンと締接触をなして結合されることを特徴とする熱交換器。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、熱交換媒体を通すための多数の縦方向通路を設けた偏平なチューブを蛇行状に折り曲げ、該蛇行状チューブの隣接壁間に蛇行状に形成したフィンを結合した型の熱交換器の改良に関する。

この型の熱交換器は、第1図に示すような構成を有している。すなわち熱交換器1は内部に熱交換媒体を通すための多数の縦方向通路を有する偏平なチューブ2を図に示すように蛇行状に折り曲げ、折り曲げられた蛇行状チューブの各隣接壁間に、同じく蛇行状に形成された薄板からなるフィ

ン3を結合し、チューブ2の一端に結合したヘツダ4から、チューブ2中の多数の縦方向通路を通して熱交換媒体をチューブ2の他端に結合したヘツダ5へ流すことにより、フィン3を通過して流れ他の流体との間に熱交換を行うように構成されている。偏平なチューブ2としては従来、第2図に示すような内部に多数の縦方向の熱媒体通路20を設けた押出型材2aを使用したり、または第3図に示すような2枚の偏平なU字形断面の板材6bの間に波板7bをサンドイッチ状にはさんで結合した板金組立体2bが使用されてきた。しかしながら、押出型材2aを使用する場合は、チューブの外壁、またはチューブ内の隔壁の肉厚は一般に約0.8mm以下にすることは無理であり、チューブの重量が重くなる欠点がある。また伝熱面積を拡げたり、熱伝達率向上のため、突起などの乱流発生機構を設けることなども困難であり、伝熱効率上にも問題がある。また第3図のような板金組立体2bを使用する場合には、チューブを蛇行状に折り曲げる場合のチューブの強度剛性に

に関する問題がある。すなわち、外板6bは平板状であり、波状の内板7bは極めて薄い板材からつくられているため、全体としての断面2次モーメントは小さく、また外板6bは平板状であるため局部座屈を起しやすい形態である。従つてチューブ折り曲げに際し外板6b、波状内板7bの座屈や、これら部材間の結合の剥離などが予想され、これを防止するため、このような形態のチューブにおいては折り曲げ部において、外板7bに縦方向のビードを設けるなどして、チューブの強度剛性を向上させる手段がとられている。このことは交換器の構造を複雑にするとともに、チューブを任意の位置で折り曲げて種々の大きさの交換器をつくるというような融通性を失わせることになつてゐる。

従つて本願発明の目的は、上述のような先行技術の欠点を克服し、軽量にして、熱交換効率にすぐれ、しかも構造簡単な熱交換器を提供することにある。

この目的は、本願発明に従い、波状に成形され

た2枚のチューブ外板と、その間にはさまれるチューブ内板とを結合して偏平なチューブを構成し、チューブ隣接壁間に置かれる放熱フィンを、チューブ外面に被覆されたろう付け金属によりチューブに結合することにより達成される。

以下図面を参照して詳細に説明する。まず、第4図に示すように2枚のチューブ外板6を板厚精度のよい板材を用いて複数個の縦方向半円形リブを有するように波状に成形し、両板の間にチューブ内板7をサンドイッチ状にはさんでチューブの両側縁部9および両外板の波底部10において熔接により三者結合する。なおチューブ外板6にはその外面に板厚の10%程度のろう付け金属が被覆されている。このようにして長い帯状につくられたチューブ半製品は適切な曲げ機械を用いて第1図に示すような所望の寸法の蛇行形に成形される。ついで第5図に示すようにチューブの隣接壁間にフィンを置き、フィンの両側縁をチューブ外板の波頭部に接触させ、加熱炉において加熱する。その際チューブ外板外面に被覆されていたろう付

け金属がチューブとフィンとを熔着する。この構造においては、ろう付け金属の被覆を行うのはチューブの各外板の片面に対してであり、チューブの内板、および隣接チューブ間にあるフィンは裸であり、ろう付け金属は節約され、熱交換器重量は軽減されている。また第5図に示す本願発明のチューブの断面は、第3図に示すような先行技術のチューブの断面と比較して、肉厚が薄いチューブ内板ではなく肉厚が厚いチューブ外板が波状に成形されているため、断面2次モーメントがより大きく、チューブの外板の局部座屈も起り難くなっている。しかも肉厚の薄いチューブ内板はほぼ断面中性線上にあるため、チューブ内板自身またはチューブ内板とチューブ外板の結合部などが大きい力を受けることはなく、破損の危険は少ない。

以上の実施例では、2枚のチューブ外板と1枚のチューブ内板との間の結合は熔接により行つたが、各チューブ外板の両面にろう付け金属8、11を被覆し、第6図に示すような形態とし、チューブとフィンとを加熱炉で熔着させるとときに同

時にチューブ内、外板を結合するようにすることもできる。またチューブ波形は第7図に示すように波頭部に平面を設け、チューブとフィンとの接着領域を拡大し、結合強度を強めると共に、熱伝導を良好にすることもできるし、またチューブ内板は同じく同図に示すように山形のリブを設けて伝熱面積を増加させたり、あるいは突起(図示せず)を設けて乱流を発生させ熱伝達率を向上させることもできる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は熱交換器の一般的斜視図、

第2図は押出成形された従来のチューブの断面図、

第3図は板材組立てによる従来のチューブの断面図、

第4図は本発明のチューブの一実施例の組立前の状態を示す説明図、

第5図は本発明の熱交換器の部分断面図、

第6図は本発明の熱交換器の他の実施例の第5図に対応する部分断面図、

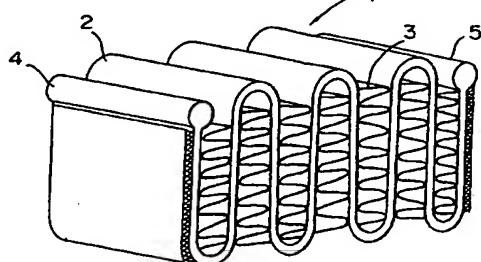
第7図はチューブ外板波形状とチューブ内板形状との変形例である。

図において

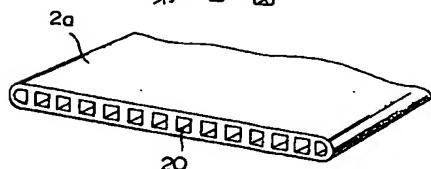
2…偏平なチューブ、3…フィン、  
6…チューブ外板、7…チューブ内板、  
8, 11…ろう付け金属  
である。

代理人 浅村皓

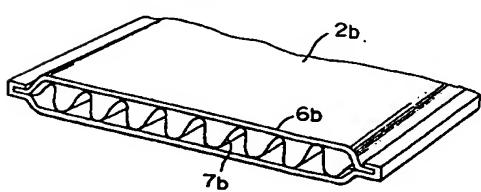
第1図



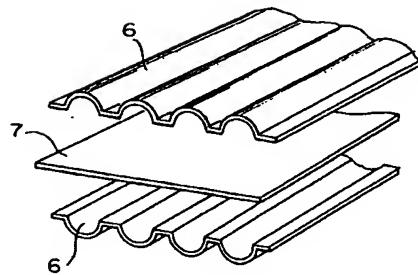
第2図



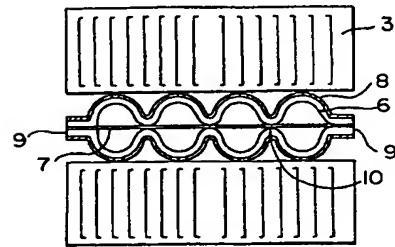
第3図



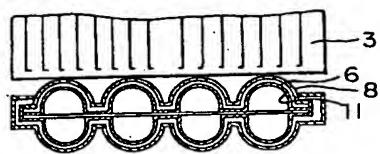
第4図



第5図



第 6 図



第 7 図

